REGION DE L'EXTREME-NORD		DRES-INSPECTION/SCIENCES			
EXAMEN :	*BACCALAUREAT BLANC*	**SERIES :**	*D α TI*	**SESSION :**	*Avril 2019*
EPREUVE DE :	***PHYSIQUE***	**DUREE :**	*3 HEURES*	**COEF :**	*02*

***Exercice I :* Mouvement dans les champs et leurs applications/7 points**

Les parties 1 et 2 sont indépendantes

Partie 1 : Satellite(s) de la terre/4 points

L'on se propose d'étudier le mouvement d'un satellite artificiel de masse m, dans un référentiel géocentrique supposé galiléen.

1.1-Définir : référentiel géocentrique. **0,5pt**

Pourquoi un référentiel géocentrique n'est-il qu'approximativement galiléen ? **0,25pt**

1.2-Énoncer le théorème du centre d'inertie. **0,5pt**

1.3- Un satellite est en mouvement sur une orbite circulaire, à une distance r = R + h du centre O de la terre, où R est le rayon de la terre supposée sphérique, et h l'altitude du satellite. L'altitude h est suffisante pour que l'on puisse considérer que le satellite est soumis à la seule force de gravitation due à la terre.

a- En appliquant le théorème du centre d'inertie au satellite supposé ponctuel, montrer que son mouvement est uniforme. **0,75pt**

b-Exprimer la vitesse linéaire V du satellite en fonction de R, h et g_0 intensité de la pesanteur à la surface de la terre.

On rappelle que l'intensité de la pesanteur à l'altitude h est donnée par la relation $g_h = g_0\left(\frac{R}{R+h}\right)^2$. **0,5pt**

1.4-Définir la période de révolution d'un satellite. Montrer qu'elle peut s'écrire : $T = \frac{2\pi r^{\frac{3}{2}}}{R\sqrt{g_0}}$. **0,5pt**

1.5-a) Quand dit-on qu'un satellite est géostationnaire ? **0,5pt**

b) Calculer l'altitude à laquelle il doit être mise en orbite sachant que sa période est 86164s. **0,5pt**

On donne : g_0=9,8m/s^2 et R=6400km.

Partie 2 : Etude d'un coup de pied de ballon / 3 points

Bouba veut envoyer un ballon posé sur un sol horizontal en un point A distant de 20m du poteau vertical BC de hauteur h = 2,45m. Son coup de pied donne au ballon une vitesse initialeV_0 =17m/s. Sachant que le vecteur $\overrightarrow{V_0}$ forme un angle α = 45° avec l'horizontale (**Figure 1**).

2.1-Etablir l'équation de la trajectoire du ballon supposé ponctuel dans le repère (A, $\vec{\imath}$, $\vec{\jmath}$) . **1pt**

2.2-Le ballon parviendra-t-il à traverser le point C ? Pourquoi ? **0,5pt**

2.3-Si oui, déterminer la distance d séparant le poteau du point de chute D du ballon sur le sol horizontal. **0,5pt**

2.4-Bouba aurait-il réussi son tir si l'angle α = 60°? **0,5pt**

2.5-Quelle est la hauteur maximale atteinte parle ballon pour α = 45° ? **0,5pt**

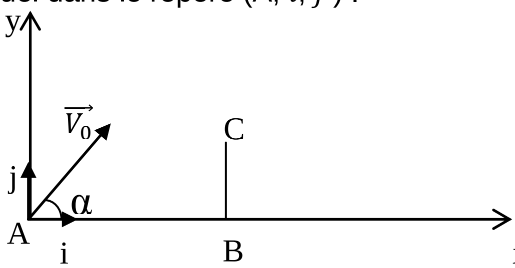

Figure 1

***Exercice II :* Les systèmes oscillants/ 5 points**

Partie 1 : Mesure de la fréquence d'une lame / 2 points

Une lame est munie d'un stylet qui frappe verticalement en un point O, la surface libre d'un liquide au repos contenu dans une cuve de grandes dimensions. Les réflexions sur les parois et l'amortissement sont négligés. La fréquence de la lame est 10 Hz.

1.1-Décrire le phénomène observé à la surface du liquide. **1pt**

1.2- On éclaire cette surface à l'aide d'un stroboscope.

Qu'observe t-on pour une fréquence des éclairs de 100 Hz ? **0,5pt**

Qu'observera t-on si on augmente légèrement la fréquence des éclairs ? **0,5pt**

Partie 2 : Etude d'un pendule simple/ 3 points

Un pendule simple est constitué d'un fil inextensible, de masse négligeable et de longueur L =1,0 m ; à une de ses extrémités est attaché un solide ponctuel (S), de masse m = 100 g , l'autre extrémité est fixée en O. On néglige les frottements. On écarte le pendule de θ_m = 8° et on le lâche sans vitesse initiale. On désigne par θ l'élongation angulaire à une date t et on prendra g = 10 m/s^2

2.1-Faire l'inventaire des forces appliquées au solide et les représenter **1pt**

2.2-Etablir l'équation différentielle des oscillations prises par le solide (S) **1pt**

2.3-Déterminer les expressions de la pulsation propre et de la période propre dans le cas des oscillations de faible amplitude. **0.5pt**

2.4-Ecrire l'équation horaire du mouvement du pendule **0.5pt**

***Exercice III* : Phénomènes vibratoire et corpusculaire / 4 points**

Les parties1 et 2 sont indépendantes

Partie 1 : interférences mécaniques à la surface de l'eau l2 points

On dispose d'une cuve à ondes remplie d'eau et d'une lame vibrante (L) qui produit à la surface de la nappe d'eau des ondes progressives rectilignes sinusoïdales et de fréquence N réglable. On suppose qu'il n'y a ni amortissement ni réflexion des ondes aux bords de la cuve. On fixe la fréquence N de la lame (L) à la valeur 50 Hz et on mesure la distance d=24 mm séparant la n ^{ème} et la (n+3) ^{ème}.

1- Calculer la longueur d'onde et la célérité des ondes dans la cuve. **0,5pt**

2- On donne l'aspect de la surface de l'eau à un instant **t** donné (voir figure 4). On donne l'élongation d'un point S de la surface de l'eau qui se trouve en contact avec la lame : $Y_S(t) = 3.10^{-3}.\sin(100\pi.t)$

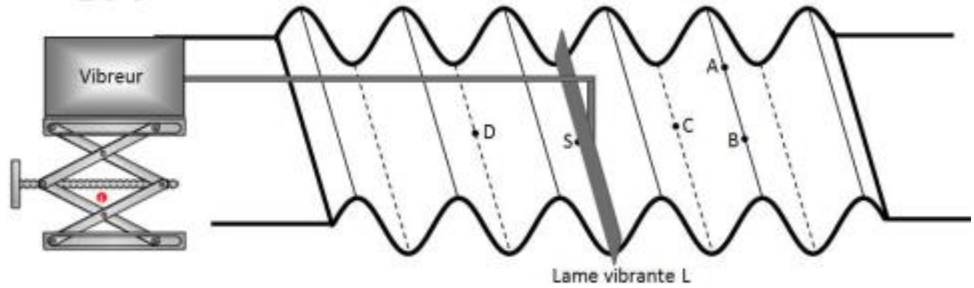

Figure 2 : ondes à la surface de l'eau

2.1- Etablir l'expression de l'élongation d'un point M situé au repos à la distance x de la lame (L). **0,25 pt**

2.2-Déterminer l'ensemble des points qui vibrent en opposition de phase par rapport au point S à l'instant. **0,25pt**

2.3- Comparer l'état vibratoire des points : a) A et B ; b) A et C ; c) S et C ; d) D et C. **4×0,25 pt**

Partie 2 : Radioactivité/ 2 points

La désintégration radioactive du polonium $^{210}_{84}Po$ produit conduit à un nucléide $^{A}_{Z}X$ avec émission des particules **α.**

1. Déterminer la composition du noyau de polonium 218. **0,5pt**

2. Ecrire l'équation de la réaction nucléaire correspondant à la désintégration du polonium(218) en indiquant les valeurs des inconnues A et Z. **0,75pt**

3. le polonium 218 a une demi-vie de 3 min 3s. Déterminer la fraction d'un échantillon de cet isotope de polonium qui reste au bout de 9 min 9s. **0,75pt**

On donne : Constance de Planck : h = 6,62 x 10 34J.s ; Vitesse de la lumière dans le vide : C = 3 x 10^{8}m /s.
Charge élémentaire : e = 1,6 x 10 19C et l'extrait de la classification périodique :$^{205}_{81}TI, ^{214}_{82}Pb, ^{209}_{84}Bi, ^{210}_{84}Po, ^{218}_{85}At$

***Exercice IV*: Expériences de physique/ 4 Points**

Une cellule photoélectrique à cathode de césium est éclairée successivement par des faisceaux lumineux monochromatiques de même puissance P = 50 m W mais de fréquences différentes. On relève pour chacune de ces radiations, la valeur de la tension qui annule l'intensité du courant photoélectrique. On obtient les résultats suivants :

ν (10^{14}Hz)	5,18	5,49	6,15	6,88	7,41	8,20
U(V)	-0,24	-0,36	-0,62	-0,93	-1,15	-1,48
U_0(V)						

1-Définir potentiel d'arrêt U_0 et compléter le tableau ci- dessus. **0,75pt**

2- Exprimer l'énergie cinétique maximale des électrons en fonction de U_0 et de la charge e. **0,25pt**

3- Exprimer l'énergie seuil, W_0 d'un métal en fonction de sa fréquence seuilν_0. **0,25pt**

4- Montrer que lorsqu'un métal est éclairé par une radiation monochromatique de fréquence ν,
L'énergie cinétique maximale des électrons émis par ce métal peut se mettre sous forme : Ec_{max}=h (ν-ν_0)
En déduire une relation entre U_0, h, ν,$\nu_0$et e; Où h est la constante de Planck. **0,75pt**

5- On étudie le graphe U_0 = f (ν).

5.1- Construire sur le papier millimétré fourni, le graphe U_0 = f (ν). **0,75pt**
Echelles : en abscisses 2cm pour 10^{14}Hz et en ordonnés 10 cm pour 1V.
Quelle est la forme de la courbe obtenue ? **0,25pt**

5.2- Déduire de la courbe obtenue la constante de Planck h et la fréquence seuilν_0. **0,5pt**

5.3- Calculer en électron volt (eV), la valeur de l'énergie minimale W_0 à fournir pour extraire un électron de ce métal. **0,5pt**